

Rec'd PCT/P 05 OCT 2004

20451n103  
PCT/JP03/12973

09.10.03

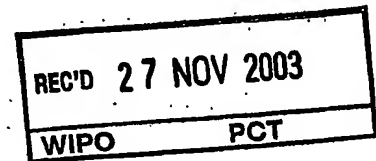
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 2 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 0 6 8 5 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 0 6 8 5 2 ]



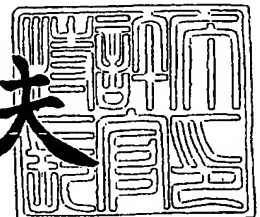
出 願 人                      日 産 自 動 車 株 式 会 社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 4 1 1 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-00523

【提出日】 平成14年10月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04  
H01M 8/10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会  
社内

【氏名】 魚住 哲生

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707400

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料電池に水素供給源から供給する水素の、前記燃料電池から排出される余剰分を、前記燃料電池に循環させるエゼクタを備えた燃料電池システムにおいて、前記燃料電池と前記水素供給源との間に、3つ以上のエゼクタを配置し、前記3つ以上のエゼクタのうち使用しないものについては、遮断機構により水素の流通を遮断することを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 2】 水素流入口、水素排出口および水素循環口をそれぞれ備えたハウジング内に、複数のエゼクタ部を内蔵した弁体を移動可能に設け、この弁体の移動により、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを選択することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池システム。

【請求項 3】 前記ハウジング内に、円筒状の弁体を軸心に沿ってスライド移動可能に收容し、前記弁体内に、前記水素循環口に連通する水素循環流路を設けるとともに、この水素循環流路に連通する前記複数のエゼクタ部を、前記弁体のスライド移動方向に沿って設け、前記弁体を前記ハウジングに対してスライド移動させることで、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを、前記ハウジングの水素流入口および水素排出口に連通させることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池システム。

【請求項 4】 前記ハウジング内に、円筒状の弁体を軸心を中心として回転移動可能に收容し、前記弁体に、前記水素循環口に連通する水素循環流路を設けるとともに、この水素循環流路に連通する複数のエゼクタ部を、前記弁体の回転移動方向に沿って設け、前記弁体を前記ハウジングに対して回転移動させることで、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを、前記ハウジングの水素流入口および水素排出口に連通させることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池システム。

【請求項 5】 前記ハウジング内に、球状の弁体を回転移動可能に收容し、前記弁体に、前記水素循環口に連通する水素循環流路を設けるとともに、この水素循環流路に連通する複数のエゼクタ部を、前記弁体の回転移動方向に沿って設

け、前記弁体を前記ハウジングに対して回転移動させることで、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを、前記ハウジングの水素流入口および水素排出口に連通させることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池システム。

【請求項 6】 前記ハウジング内に、円筒状の弁体を軸心に沿ってスライド移動しつつ軸心を中心として回転移動可能に収容し、前記弁体に、前記水素循環口に連通する水素循環流路を設けるとともに、この水素循環流路に連通する複数のエゼクタ部を、前記弁体のスライド移動しながら回転移動する方向に沿って螺旋状に設け、前記弁体を前記ハウジングに対してスライド移動しながら回転移動させることで、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを、前記ハウジングの水素流入口および排出口に連通させることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池システム。

【請求項 7】 水素流入口、水素排出口および水素循環口をそれぞれ備えたハウジング内に、複数のエゼクタ部を内蔵した弁体を移動可能に設け、この弁体の移動により、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを選択することを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 8】 前記ハウジング内に、円筒状の弁体を軸心に沿ってスライド移動可能に収容し、前記弁体内に、前記水素循環口に連通する水素循環流路を設けるとともに、この水素循環流路に連通する前記複数のエゼクタ部を、前記弁体のスライド移動方向に沿って設け、前記弁体を前記ハウジングに対してスライド移動させることで、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを、前記ハウジングの水素流入口および水素排出口に連通させることを特徴とする請求項 7 記載の燃料電池システム。

【請求項 9】 前記ハウジング内に、円筒状の弁体を軸心を中心として回転移動可能に収容し、前記弁体に、前記水素循環口に連通する水素循環流路を設けるとともに、この水素循環流路に連通する複数のエゼクタ部を、前記弁体の回転移動方向に沿って設け、前記弁体を前記ハウジングに対して回転移動させることで、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを、前記ハウジングの水素流入口および水素排出口に連通させることを特徴とする請求項 7 記載の燃料電池システム。

【請求項 1 0】 前記ハウジング内に、球状の弁体を回転移動可能に收容し、前記弁体に、前記水素循環口に連通する水素循環流路を設けるとともに、この水素循環流路に連通する複数のエゼクタ部を、前記弁体の回転移動方向に沿って設け、前記弁体を前記ハウジングに対して回転移動させることで、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを、前記ハウジングの水素流入口および水素排出口に連通させることを特徴とする請求項 7 記載の燃料電池システム。

【請求項 1 1】 前記ハウジング内に、円筒状の弁体を軸心に沿ってスライド移動しつつ軸心を中心として回転移動可能に收容し、前記弁体に、前記水素循環口に連通する水素循環流路を設けるとともに、この水素循環流路に連通する複数のエゼクタ部を、前記弁体のスライド移動しながら回転移動する方向に沿って螺旋状に設け、前記弁体を前記ハウジングに対してスライド移動しながら回転移動させることで、前記複数のエゼクタ部のうちのいずれかを、前記ハウジングの水素流入口および排出口に連通させることを特徴とする請求項 7 記載の燃料電池システム。

【請求項 1 2】 前記エゼクタ部のディフューザを、前記複数のエゼクタ部で共通のものとして前記ハウジングに設けたことを特徴とする請求項 2 ないし 1 1 のいずれかに記載の燃料電池システム。

【請求項 1 3】 前記弁体は、その移動により前記水素流入口および水素排出口を遮断する遮断部を備えていることを特徴とする請求項 2 ないし 1 2 のいずれかに記載の燃料電池システム。

【請求項 1 4】 前記弁体に一端を連結したシャフトを、前記ハウジングから外部に引き出してその他端をアクチュエータに接続し、前記シャフトと前記ハウジングとの間に、シール材を設け、前記水素流入口および水素排出口の前記弁体とのそれぞれの接触部周囲にシール材を設けたことを特徴とする請求項 2, 3, 6, 7, 8, 1 1 のいずれかに記載の燃料電池システム。

【請求項 1 5】 前記水素流入口、水素排出口および水素循環口の前記弁体とのそれぞれの接触部周囲にシール材を設けたことを特徴とする請求項 2, 4, 5, 7, 9, 1 0 のいずれかに記載の燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、燃料電池に水素供給源から供給する水素の、燃料電池から排出される余剰分を、燃料電池に循環させるエゼクタを備えた燃料電池システムに関する。

## 【0 0 0 2】

## 【従来の技術】

燃料電池への水素供給量に関しては、水素ストイキ比（流し込む水素量/発電で消費する水素量）を1以上（例えば1.5）に確保することが多く、反応に使用されない水素は、水素利用率向上のために循環させる。

## 【0 0 0 3】

この循環にエゼクタを使用する場合、1つのエゼクタで十分な場合もあるが、流量に合わせて2つのエゼクタを切り替えて選択して使用する場合もある。ただし、2つのエゼクタを切り替えて使用する場合には、切替機構および逆流防止機構が必要となる。

## 【0 0 0 4】

このような2つのエゼクタを備えて、切替機構および逆流防止機構を使用する例として、特許文献1に記載されたものがある。

## 【0 0 0 5】

## 【特許文献1】

特開 2 0 0 0 - 5 6 8 7 0 号公報

## 【0 0 0 6】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記した従来のものでは、燃料電池の出力向上などで水素流量の幅（ダイナミックレンジ）が増大する場合には、2つのエゼクタでは全流量をカバーしきれない場合が想定され、また単に、3つのエゼクタを設けただけでは、切替機構や逆流防止機構を必要とすることから構造の複雑化を招く。

## 【0 0 0 7】

そこで、この発明は、構造の複雑化を招くことなく水素流量の増大に対応でき



るようにすることを目的としている。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、この発明は、燃料電池に水素供給源から供給する水素の、前記燃料電池から排出される余剰分を、前記燃料電池に循環させるエゼクタを備えた燃料電池システムにおいて、前記燃料電池と前記水素供給源との間に、3つ以上のエゼクタを配置し、前記3つ以上のエゼクタのうち使用しないものについては、遮断機構により水素の流通を遮断する構成としてある。

#### 【0009】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、3つ以上のエゼクタを、切替機構および逆流防止機構を使用することなく、単に遮断機構を用いて選択できるので、構造の複雑化を招くことなく、2つのエゼクタでは対応しきれない広い流量幅に対応することができる。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

#### 【0011】

図1は、この発明の第1の実施形態を示す燃料電池システムの全体構成図である。この燃料電池システムは、燃料電池1と、水素供給源としての水素貯蔵装置3との間に、燃料電池1に供給した水素のうちの余剰分を燃料電池1に還流させる3つのエゼクタ5, 7, 9を互いに並列に接続してある。

#### 【0012】

これら3つのエゼクタ5, 7, 9は、図2に示すように、供給空気（本実施形態では水素）流量と循環比（供給量に対する循環量の比）との関係を互いに異なるものとしてある。ここで、実線aがエゼクタ5、破線bがエゼクタ7、一点鎖線cがエゼクタ9にそれぞれ対応しており、これらを組み合わせて使用することにより、曲線Pより上の広い供給空気流量領域が得られる。

#### 【0013】

エゼクタ 5 を配置してある水素流路 11 の上下流両側には遮断機構 13, 15 を、エゼクタ 7 を配置してある水素流路 17 の上下流両側には遮断機構 19, 21 を、エゼクタ 9 を配置してある水素流路 23 の上下流両側には遮断機構 25, 27 を、それぞれ設けている。

#### 【0014】

上記した各水素流路 11, 17, 23 を互いに並列接続し、その下流側端部を下流側共通流路 29 により燃料電池 1 に接続し、同上流側端部を上流側共通流路 31 により水素貯蔵装置 3 に接続する。そしてこの上流側共通流路 31 には、水素の圧力を調整する圧力調整機構 33 を設けている。

#### 【0015】

また、燃料電池 1 の水素排出口には、水素循環共通流路 35 の一端を接続し、この水素循環共通流路 35 の他端側を、3つの循環分岐流路 37, 39, 41 に分岐して各エゼクタ 5, 7, 9 にそれぞれ接続する。

#### 【0016】

上記した構成の燃料電池システムでは、水素貯蔵装置 3 から送り出す水素は、圧力調整機構 33 によって圧力調整し、要求水素流量や要求循環水素流量に応じて、エゼクタ 5 に対応する遮断機構 13, 15 と、エゼクタ 7 に対応する遮断機構 19, 21 と、エゼクタ 9 に対応する遮断機構 25, 27 とを、開または閉とする。

#### 【0017】

これにより、圧力調整した水素は、3つのエゼクタ 5, 7, 9 のうちの1つまたは複数に流入し、燃料電池 1 に供給されて発電に使用される。ここで発電に使用されずに、余剰となった水素は、燃料電池 1 から水素循環共通流路 35 を経て遮断機構が開となっているエゼクタに、対応する循環分岐流路 37, 39, 41 のいずれかを通して吸引されて循環し、この循環水素も燃料電池 1 に供給される。

#### 【0018】

不使用のエゼクタについては、その上下流に設けてある両遮断機構を遮断することで、不使用のエゼクタへの水素の流入を防止できるとともに、使用している

エゼクタの下流側から不使用のエゼクタへの水素の逆流も防止することができる。

#### 【0019】

上記した第1の実施形態によれば、3つ以上の仕様の異なるエゼクタ5, 7, 9を、切替機構および逆流防止機構を使用することなく、単に遮断機構を用いて選択できるので、構造の複雑化を招くことなく、燃料電池1での水素極の圧力、温度、流量、ストイキ比に拘らず、図2に示すように、2つのエゼクタでは対応しきれない極少流量から最大流量までの広い流量幅に対応することができる。

#### 【0020】

図3(a)は、この発明の第2の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する3つのエゼクタ部を備えたエゼクタユニットの断面図である。このエゼクタユニットは、直方体形状のハウジング43内の弁体収容空間45に、円筒状の弁体47を図中で上下方向の軸心に沿ってスライド移動可能に設けてある。

#### 【0021】

ハウジング43の上下方向ほぼ中央で左右対称位置には、弁体収容空間45に開口する水素流入口49および水素排出口51をそれぞれ設けている。水素流入口49には図示しない水素貯蔵装置から供給される水素が流入し、水素排出口51から水素が排出されて図示しない燃料電池に供給される。また、ハウジング43の下部には、水素循環口53を弁体収容空間45に連通して設けている。この水素循環口53には、上記した燃料電池から排出される余剰分の水素が流入する。

#### 【0022】

弁体47は、その中央部に上下方向に延びる水素循環流路55を備えており、水素循環流路55の下端は弁体収容空間45に開口している。

#### 【0023】

上記した弁体47には、水素循環流路55の上下方向に沿って、3つのエゼクタ部57, 59, 61をそれぞれ設けている。各エゼクタ部57, 59, 61は、弁体57の図3中で右側にて上下方向沿って設けたノズル63, 65, 67と、この各ノズル63, 65, 67に対向する位置に設けたディフューザ69, 7

1, 73とを、それぞれ備えている。

#### 【0024】

ここで、上記した各エゼクタ部57, 59, 61は、前記第1の実施形態と同様に、図2に示したように、供給空気（本実施形態では水素）流量と循環比との関係すなわち仕様を互いに異なるものとしてある。

#### 【0025】

そして、弁体47の上下のスライド移動により、各エゼクタ部57, 59, 61のいずれかを、水素流入口49および水素排出口51に対応する位置として選択し、この選択したいずれかのエゼクタ部を使用して燃料電池に水素を供給する。

#### 【0026】

上記した図3は、弁体47を最上部に移動させて最下部のエゼクタ部61を使用している状態を示す。すなわち、このときノズル67が水素流入口49に、ディフューザ73が水素排出口51に、それぞれ連通する。図3(b)は図3(a)のA-A断面図である。

#### 【0027】

また図4は、弁体47を上下中央位置に移動させてエゼクタ部59を選択した状態を示す。すなわち、このときノズル65が水素流入口49に、ディフューザ71が水素排出口51に、それぞれ連通する。

#### 【0028】

弁体47の上端には、シャフト75の一端（下端）を連結し、シャフト75の他端側はハウジング43から外部へ引き出して、直動アクチュエータ77に連結する。すなわち、この直動アクチュエータ77の駆動により、弁体47が上下にスライド移動する。

#### 【0029】

上記したシャフト75とハウジング43との間には、シール材79を設け、さらに水素流入口49および水素排出口51の弁体47とのそれぞれの接触部周囲には、シール材81および85を設けている。

#### 【0030】

次に、上記した第2の実施形態の作用を説明する。直動アクチュエータ77の駆動により、弁体47を例えば図3(a)に示すように最上部へスライド移動させて、エゼクタ部61を使用する場合を考える。

#### 【0031】

この場合には、ハウジング43の水素流入口49に流入した水素は、ノズル67から水素循環流路55を経てディフューザ73に達し、水素排出口51から外部へ流出し、図示しない燃料電池に供給される。

#### 【0032】

水素がノズル67から水素循環流路55を経てディフューザ73に達する際には、燃料電池から排出されてハウジング43の水素循環口53を経て弁体収容空間45に流入する水素を吸引し、水素流入口49から流入する水素とともに燃料電池に供給される。

#### 【0033】

上記した第2の実施形態によれば、3つの仕様の異なるエゼクタ部57、59、61を、切替機構および逆流防止機構を使用することなく、弁体47のスライド移動により選択できるので、構造の複雑化を招くことなく、燃料電池での水素極の圧力、温度、流量、ストイキ比に拘らず、図2に示すように2つのエゼクタ部では対応しきれない極少流量から最大流量まで広い流量幅に対応することができる。

#### 【0034】

また、上記した第2の実施形態によれば、弁体47のスライド移動により、弁体47内の複数のエゼクタ部57、59、61のうちの1つを、ハウジング43に設置した水素流量口49および水素排出口51に合わせ、使用するエゼクタ部を選択できる。このため、複数のエゼクタ部の設置と切り替えを、簡単にコンパクトな構造と操作でできる。

#### 【0035】

さらに、選択しない他のエゼクタ部は、ハウジング43に設置した水素流入口49および水素排出口51から外れているため、自動的に遮断機能が働き、分岐機構や逆流防止機構を別に設けて制御する必要がなくなる。また、この構造では

、複数のエゼクタ部への供給ガスおよび循環ガスの分配と、排出ガスの合流構造も不要であり、部品形状の小型化にも大きな効果をもつ。

#### 【0036】

さらに、第2の実施形態によれば、複数有するエゼクタ部57, 59, 61のいずれを選択しても、3箇所のためのシール材79, 81, 83によって、不使用のエゼクタ部に対するシール性能を確保でき、不使用エゼクタへの漏れや逆流を防止できて循環機能の低下を防ぐことができるとともに、ハウジング43とシャフト75との隙間に対するシール性能も確保でき、部品外部への水素漏れ防止を達成することができる。

#### 【0037】

なお、上記した第2の実施形態では、3つのエゼクタ部57, 59, 61を設けているが、2つあるいは4つ以上設ける構成としてもよい。

#### 【0038】

図5(a)は、この発明の第3の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する3つのエゼクタ部を備えたエゼクタユニットの断面図である。図5(b)は図5(a)のB-B断面図である。このエゼクタユニットは、ほぼ立方体形状のハウジング85内の弁体収容空間87に、円筒状の弁体89を、図5(a)中で上下方向の軸心を中心として回転移動可能に設けてある。

#### 【0039】

ハウジング85の上下方向ほぼ中央で左右対称位置には、弁体収容空間87に開口する水素流入口91および水素排出口93をそれぞれ設けている。水素流入口91には図示しない水素貯蔵装置から供給される水素が流入し、水素排出口93から水素が排出されて図示しない燃料電池に供給される。また、ハウジング85の下部には、水素循環口95を設けている。水素循環口95には、上記した燃料電池から排出される余剰分の水素が流入する。

#### 【0040】

弁体89は、その中央部に上下方向に延びる水素循環流路97を備えており、水素循環流路97の下端は水素循環口95に開口している。

#### 【0041】

上記した弁体 89 には、この水素循環流路 97 の周囲に沿って、3つのエゼクタ部 99, 101, 103 をそれぞれ設けている。各エゼクタ部 99, 101, 103 は、弁体 89 の周囲に沿って設けたノズル 105, 107, 109 と、この各ノズル 105, 107, 109 に対向する位置に設けたディフューザ 111, 113, 115 とを、それぞれ備えている。

#### 【0042】

ここで、上記した各エゼクタ 99, 101, 103 は、前記第 1 の実施形態と同様に、前記図 2 に示したように、供給空気（本実施形態では水素）流量と循環比との関係を互いに異なるものとしてある。

#### 【0043】

そして、弁体 89 の回転移動により、各エゼクタ部 99, 101, 103 のいずれかを、水素流入口 91 および水素排出口 93 に対応する位置として選択し、この選択したいずれかのエゼクタを使用して水素を燃料電池に供給する。

#### 【0044】

上記した図 6 は、弁体 89 を回転移動させてエゼクタ部 99 を使用している状態を示す。すなわち、このときノズル 105 が水素流入口 91 に、ディフューザ 111 が水素排出口 93 に、それぞれ連通する。

#### 【0045】

図 6 は、弁体 89 を図 5 (b) の状態から図中で反時計方向に所定角度回転移動させ、エゼクタ部 101 を選択した状態を示す。すなわち、このときノズル 107 が水素流入口 91 に、ディフューザ 113 が水素排出口 93 に、それぞれ連通する。

#### 【0046】

弁体 89 の上端には、シャフト 117 の一端（下端）を連結し、シャフト 117 の他端側はハウジング 85 から外部へ引き出して、回転アクチュエータ 119 に連結する。すなわち、この回転アクチュエータ 119 の駆動により、弁体 89 が回転移動する。

#### 【0047】

前記水素流入口 91, 水素排出口 93 および水素循環口 95 の弁体 89 とのそ

それぞれの接触部周囲には、シール材 121, 123 および 125 を設けている。

【0048】

上記した第3の実施形態によれば、3つの仕様の異なるエゼクタ部 99, 101, 103 を、切替機構および逆流防止機構を使用することなく、弁体 89 の回転移動により選択できるので、構造の複雑化を招くことなく、燃料電池での水素極の圧力、温度、流量、ストイキ比に拘らず、図2に示すように2つのエゼクタ部では対応しきれない極少流量から最大流量まで広い流量幅に対応することができるなど、第2の実施形態と同様の効果を奏する。

【0049】

また、この第3の実施形態では、弁体 89 を回転させてエゼクタ部を選択するので、第2の実施形態に対し、弁体の移動代が不要となり、部品形状をさらに小型化できる。

【0050】

なお、上記した第3の実施形態では、3つのエゼクタ部 99, 101, 103 を設けているが、2つあるいは4つ以上設ける構成としてもよい。

【0051】

図7(a)は、この発明の第4の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する3つのエゼクタ部を備えたエゼクタユニットの断面図である。図7(b)は図7(a)のC-C断面図である。このエゼクタユニットは、前記図5および図6に示した第3の実施形態における円筒形状の弁体 89 に代えて、球状の弁体 89a を、上下方向の軸心を中心として回転移動可能に設けてある。

【0052】

その他の構成は第3の実施形態と同様であり、第3の実施形態と同一構成部分には、第3の実施形態で使用した各構成部分の番号に「a」を付けて示してある。

【0053】

この第4の実施形態によれば、3つの仕様の異なるエゼクタ部 99a, 101a, 103a を、切替機構および逆流防止機構を使用することなく、弁体 89a の回転移動により選択できるので、構造の複雑化を招くことなく、燃料電池での



水素極の圧力、温度、流量、ストイキ比に拘らず、図 2 に示すように 2 つのエゼクタ部では対応しきれない極少流量から最大流量まで広い流量幅に対応することができるなど、第 2 の実施形態と同様の効果を奏する。

#### 【0054】

また、この第 4 の実施形態では、球状の弁体 8 9 a を回転させてエゼクタ部を選択するので、円筒状の弁体 8 9 を回転させる第 3 の実施形態に対し、部品形状のさらなる小型化を達成できる。

#### 【0055】

なお、上記した第 4 の実施形態では、3 つのエゼクタ部 9 9 a, 1 0 1 a, 1 0 3 a を設けているが、2 つあるいは 4 つ以上設ける構成としてもよい。

#### 【0056】

図 9 (a) は、この発明の第 5 の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する 3 つのエゼクタを備えたエゼクタユニットの断面図である。図 9 (b) は、図 9 (a) の D-D 断面図である。このエゼクタユニットは、円筒状の弁体 4 7 a をハウジング 4 3 a 内に収容している点が、前記図 3 および図 4 に示した第 2 の実施形態おけるものと同様である。

#### 【0057】

第 2 の実施形態と異なる点は、上記した弁体 4 7 a が図 9 (a) 中で上下方向にスライド移動しつつ回転移動可能であることと、この移動方向に沿って、3 つのエゼクタ部 5 7 a, 5 9 a, 6 1 a を、螺旋状に配置していることである。

#### 【0058】

したがって、ここでのアクチュエータ 7 7 a は、弁体 4 7 a をスライド移動させるとともに回転移動させる直動兼回転アクチュエータとなる。

#### 【0059】

その他の構成は第 2 の実施形態と同様であり、第 2 の実施形態と同一構成部分には、第 2 の実施形態で使用した各構成部分の番号に「a」を付けて示してある。

#### 【0060】

この第 5 の実施形態によれば、3 つの仕様の異なるエゼクタ部 5 7 a, 5 9 a

、61aを、切替機構および逆流防止機構を使用することなく、弁体47aがスライド移動しつつ回転移動することで選択できるので、構造の複雑化を招くことなく、燃料電池での水素極の圧力、温度、流量、ストイキ比に拘らず、図2に示すように2つのエゼクタでは対応しきれない極少流量から最大流量まで広い流量幅に対応することができるなど、第2の実施形態と同様の効果を奏する。

#### 【0061】

また、この第5の実施形態では、3つのエゼクタ部を弁体47aに対して螺旋状に配置しているので、同数のエゼクタ部を設ける場合に、弁体47aの上下方向長さLを、図3の弁体47に比べて短くでき、弁体47aの小型化を達成できる。

#### 【0062】

なお、上記した第5の実施形態では、3つのエゼクタ部57a、59a、61aを設けているが、2つあるいは4つ以上設ける構成としてもよい。

#### 【0063】

図10(a)は、この発明の第6の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する3つのエゼクタを備えたエゼクタユニットの断面図である。図10(b)は、図10(a)のE-E断面図である。このエゼクタユニットは、円筒状の弁体47bをハウジング43b内に収容している点が、前記図3および図4に示した第2の実施形態おけるものと同様である。

#### 【0064】

第2の実施形態と異なる点は、ハウジング43bに設けてある水素排出口51bを、3つのエゼクタ部57b、59b、61bで共通のディフューザとして用いていることである。

#### 【0065】

このため、弁体47b内に設けてある水素循環流路55bは、水素排出口51b側に寄せて形成してあり、また弁体47bの各ノズル63b、65b、67bに対向する位置には、連通孔127、129、131をそれぞれ形成してある。

#### 【0066】

つまり、図10(a)に示すように、弁体47bを図中で最上部に移動させて

最下部のエゼクタ部61bを使用する状態では、連通孔131が水素排出口51bに連通する。

#### 【0067】

その他の構成は第2の実施形態と同様であり、第2の実施形態と同一構成部分には、第2の実施形態で使用した各構成部分の番号に「b」を付けて示してある。

#### 【0068】

この第6の実施形態によれば、3つの仕様の異なるエゼクタ部57b, 59b, 61bを、切替機構および逆流防止機構を使用することなく、弁体47bのスライド移動により選択できるので、構造の複雑化を招くことなく、燃料電池での水素極の圧力、温度、流量、ストイキ比に拘らず、図2に示すように2つのエゼクタでは対応しきれない極少流量から最大流量まで広い流量幅に対応することができるなど、第2の実施形態と同様の効果を奏する。

#### 【0069】

また、ディフューザ部を、弁体47bに設けずに、ハウジング43bに3つのエゼクタ部57b, 59b, 61bで共通のものとして設けることで、ハウジング43bの厚さを厚くすることなく、弁体47bの図10(a)中での左右方向幅Hを短くして小型軽量化でき、アクチュエータ77bの作動能力を低減できる。

#### 【0070】

なお、上記した第6の実施形態では、3つのエゼクタ部57b, 59b, 61bを設けているが、2つあるいは4つ以上設ける構成としてもよい。

#### 【0071】

また、ディフューザ部を、弁体47bに設けずに、ハウジング43bに3つのエゼクタ部57b, 59b, 61bで共通のものとして設ける構成は、図5に示した第3の実施形態、図7に示した第4の実施形態および図9に示した第5の実施形態にもそれぞれ適用することができる。

#### 【0072】

図11は、この発明の第7の実施形態に係わる燃料電池システムの全体構成図

である。この燃料電池システムは、2つのエゼクタユニット133、135を、燃料電池1と水素貯蔵装置3との間に並列に接続している。

#### 【0073】

2つのエゼクタユニット133、135は構造が互いに同一であり、ここでは一方エゼクタ133についてのみ説明する。このエゼクタ133は、円筒状の弁体47cをハウジング43c内に収容している点が、前記図3および図4に示した第2の実施形態おけるものと同様である。

#### 【0074】

第2の実施形態と異なる点は、弁体47cの図中で上部に、エゼクタ部を設けていない遮断部137を設けていることである。エゼクタユニット133のその他の構成は、第2の実施形態と同様であり、第2の実施形態と同一構成部分には、第2の実施形態で使用了各構成部分の番号に「c」を付けて示してある。

#### 【0075】

図11に示したエゼクタユニット133では、上下方向中央のエゼクタ部59cを選択している状態を示すが、他のエゼクタユニット135に示すように、上記エゼクタユニット133の状態より弁体47cを下方にスライド移動させて最下端とすることで、水素流入口49cおよび水素排出口51cが、弁体49c上部の遮断部137に対応した位置となって遮断される。

#### 【0076】

これにより、水素貯蔵装置3の水素は圧力調整機構33を経て水素流路139からエゼクタユニット133の水素流入口49cに達し、選択した中央のエゼクタ部59cを通して水素排出口51cから外部へ流出する。

#### 【0077】

そして、この流出した水素は、下流側共通流路141を経て燃料電池1に取り込まれる。ここで発電に供せず、余剰となった水素は、水素循環共通流路143を経てエゼクタユニット133に、対応する循環分岐流路145を通して吸引されて循環し、この循環水素も燃料電池1に供給される。

#### 【0078】

一方、弁体47cの遮断部137によって遮断状態のエゼクタユニット135

には、水素貯蔵装置 3 から水素が供給されず、したがって燃料電池 1 から水素循環流路 1 4 3 に流出する余剰水素も、エゼクタによって吸引されることもない。

#### 【0079】

上記した第 7 の実施形態によれば、弁体 4 7 c の移動によりその遮断部 1 3 7 を選択することで、エゼクタユニット前後の水素流路を遮断することができ、複数設けたエゼクタユニットのうちの使用しないユニットが存在する場合に、別途遮断機構を設ける必要がない。

#### 【0080】

この場合、エゼクタユニットを複数設置して、システム構成上より多くのエゼクタを保有し、その中より切り替えて最適流量レンジを確保するシステムを作動する場合に、エゼクタの選択の幅を広げながら、システムを簡略化して小型化することができる。

#### 【0081】

図 1 2 は、この発明の第 8 の実施形態を示す燃料電池システムの全体構成図である。この燃料電池システムは、前記図 1 に示した第 1 の実施形態における 3 つのエゼクタ部 5, 7, 9 およびこれに対応して設けた遮断機構 1 3, 1 5, 遮断機構 1 9, 2 1, 遮断機構 2 5, 2 7 からなるユニットを、ユニット A とすると、このユニット A に対し、ユニット A と同様な構成のユニット B を並列に接続してある。

#### 【0082】

なお、ユニット B では、ユニット A と同一構成部分には、ユニット A で使用した構成部分の番号に「b」を付けて示してある。このユニット B における各エゼクタ 5 b, 7 b, 9 b は、ユニット A におけるエゼクタ 5, 7, 9 とそれぞれ同一の仕様としてもよいし、異なる仕様として 6 つのエゼクタをすべて異なる仕様としてもよい。

#### 【0083】

上記した第 8 の実施形態によれば、前記図 1 に示した第 1 の実施形態に比べ、より多数のエゼクタを選択し、あるいは組み合わせることが可能であり、最適流量レンジの選択幅をさらに広げることができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

この発明の第 1 の実施形態を示す燃料電池システムの全体構成図である。

**【図 2】**

図 1 の燃料電池システムにおけるエゼクタの特性図である。

**【図 3】**

(a) は、この発明の第 2 の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する 3 つのエゼクタ部を備えたエゼクタユニットの断面図、(b) は (a) の A-A 断面図である。

**【図 4】**

図 3 の弁体を上下中央位置に移動させて他のエゼクタ部を使用している状態を示す断面図である。

**【図 5】**

(a) は、この発明の第 3 の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する 3 つのエゼクタ部を備えたエゼクタユニットの断面図、(b) は (a) の B-B 断面図である。

**【図 6】**

図 5 の弁体を回転移動させて他のエゼクタ部を使用している状態を示す断面図である。

**【図 7】**

(a) は、この発明の第 4 の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する 3 つのエゼクタ部を備えたエゼクタユニットの断面図、(b) は (a) の C-C 断面図である。

**【図 8】**

図 7 の弁体を回転移動させて他のエゼクタ部を使用している状態を示す断面図である。

**【図 9】**

(a) は、この発明の第 5 の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する 3 つのエゼクタ部を備えたエゼクタユニットの断面図、(b) は (a) の D-D 断

面図である。

【図10】

(a) は、この発明の第6の実施形態に係わる燃料電池システムに使用する3つのエゼクタ部を備えたエゼクタユニットの断面図、(b) は、(a) のE-E断面図である。

【図11】

この発明の第7の実施形態に係わる燃料電池システムの全体構成図である。

【図12】

この発明の第8の実施形態を示す燃料電池システムの全体構成図である。

【符号の説明】

1 燃料電池

3 水素貯蔵装置 (水素貯蔵源)

5, 7, 9, 5b, 7b, 9b エゼクタ

13, 15, 19, 21, 25, 27, 13b, 15b, 19b, 21b, 2

5b, 27b 遮断機構

43, 85, 85a, 43a, 43b, 43c ハウジング

47, 89, 89a, 47a, 47b, 47c 弁体

137 遮断部

49, 91, 91a, 49a, 49b, 49c 水素流入口

51, 93, 93a, 51a, 51b, 51c 水素排出口

53, 95, 95a, 53a, 53b, 53c 水素循環口

55, 97, 97a, 55a, 55b, 55c 水素循環流路

57, 59, 61, 99, 101, 103, 99a, 101a, 103a, 57a, 59a, 61a, 57b, 59b, 61b, 57c, 59c, 61c エゼクタ部

75, 117, 117a, 75a, 75b, 75c シャフト

77, 119, 119a, 77a, 77b, 77c アクチュエータ

79, 81, 83, 121, 123, 125, 121a, 123a, 125a, 79a, 81a, 83a, 79b, 81b, 83b, 79c, 81c, 83c

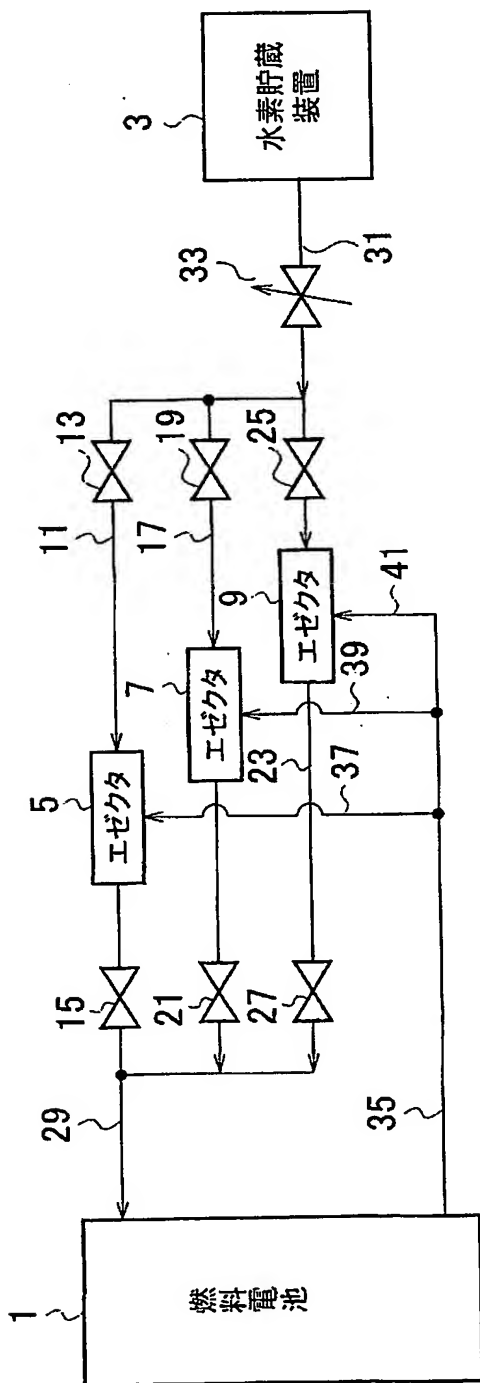
シール材



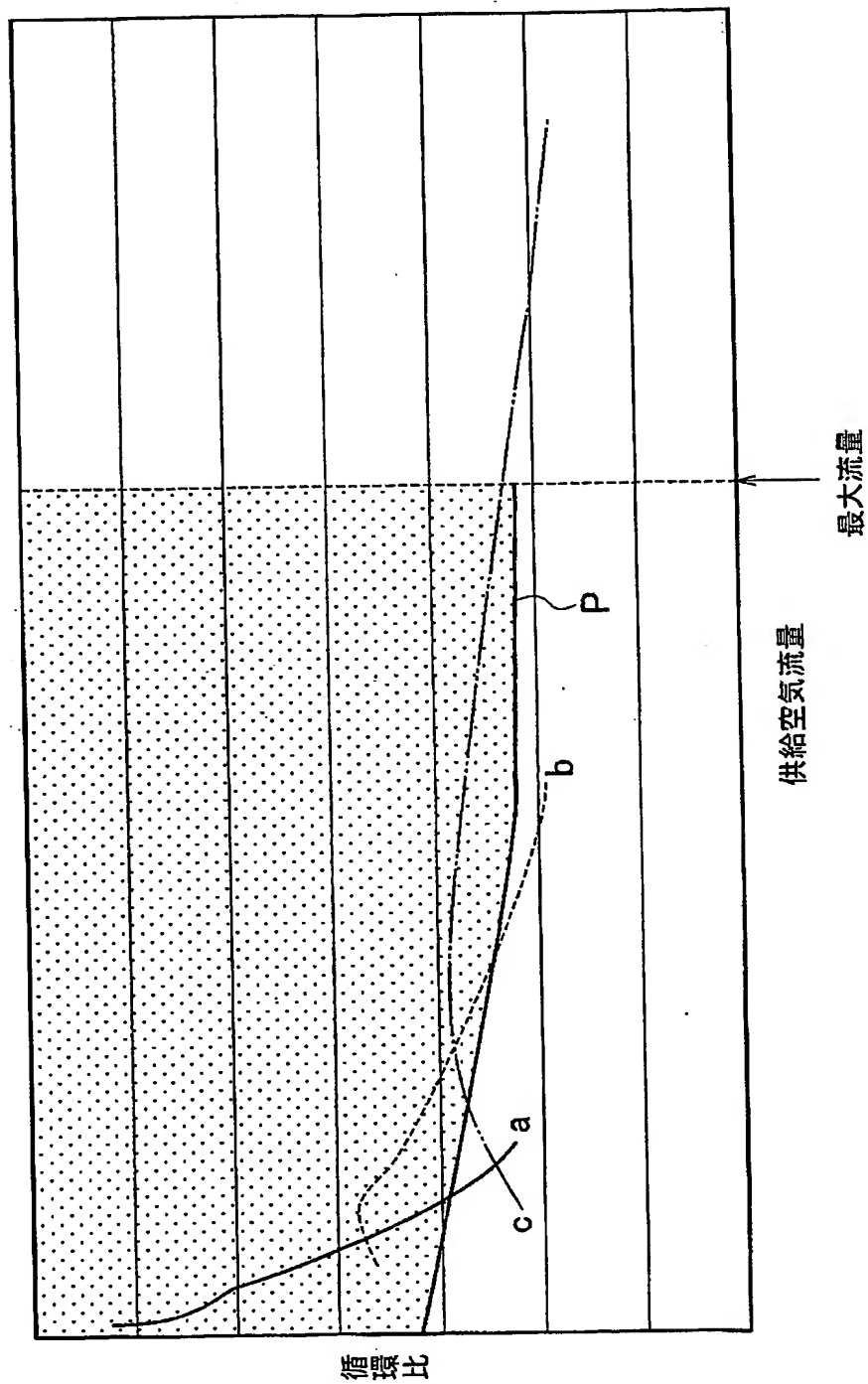
【書類名】

図面

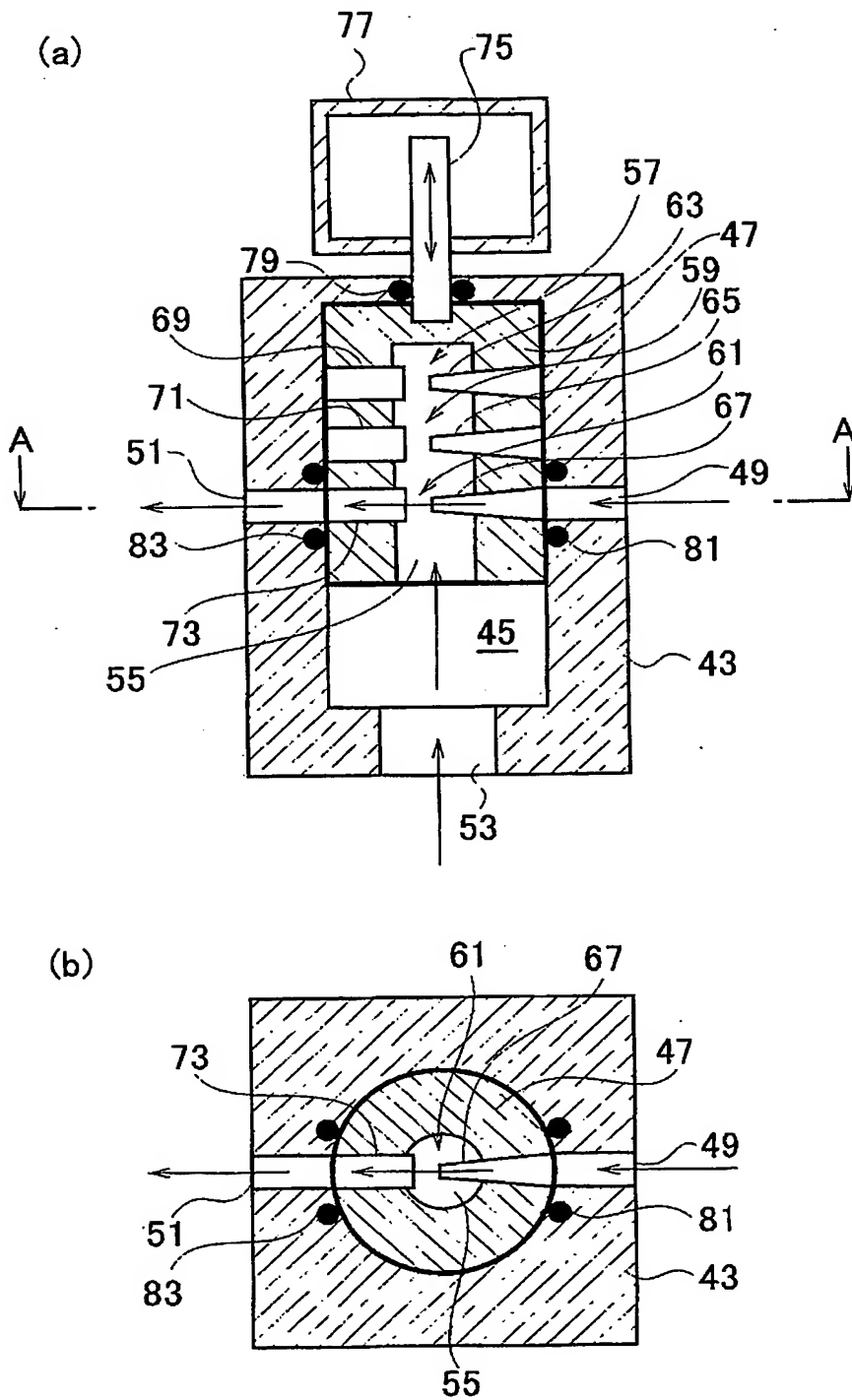
【図 1】



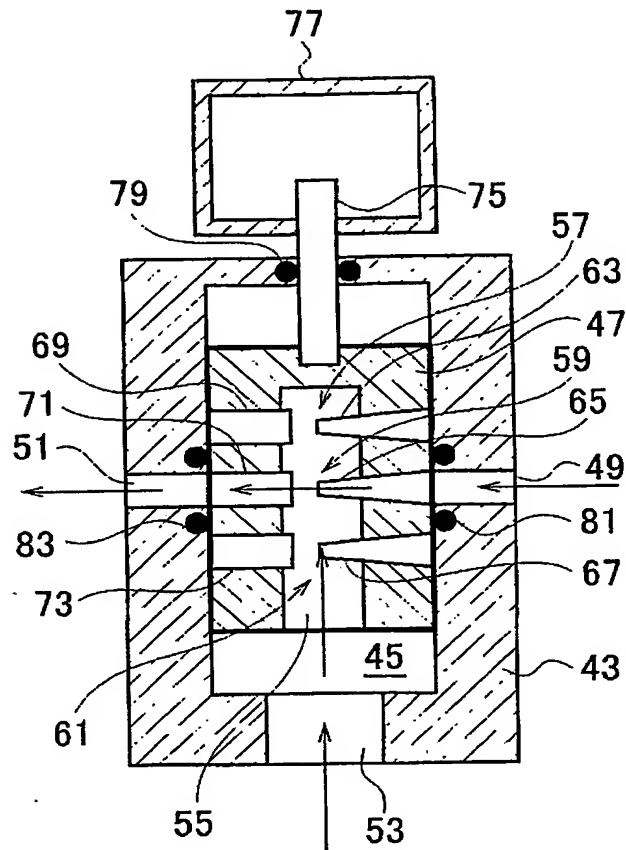
【図 2】



【図 3】

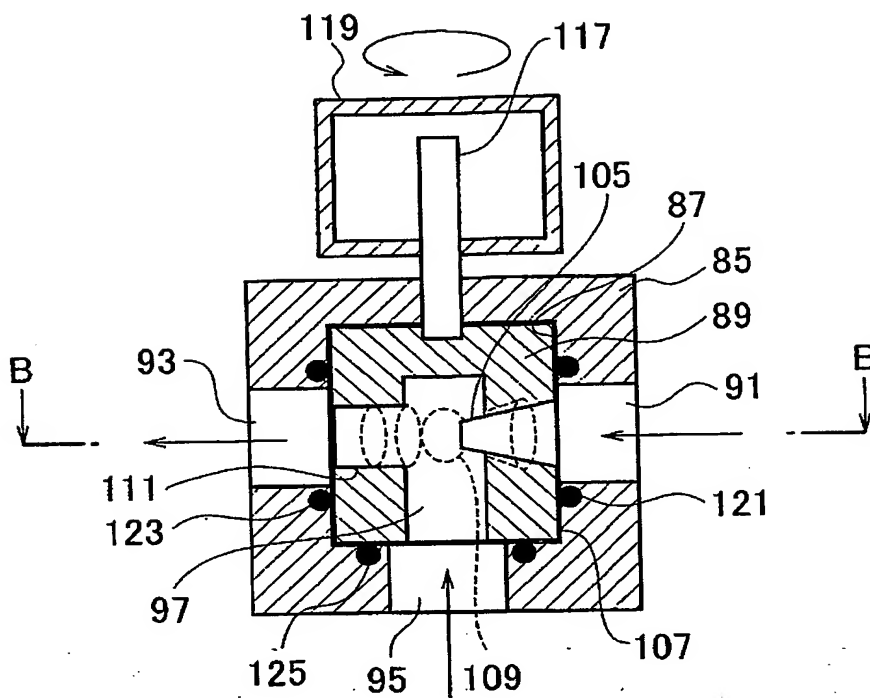


【図 4】

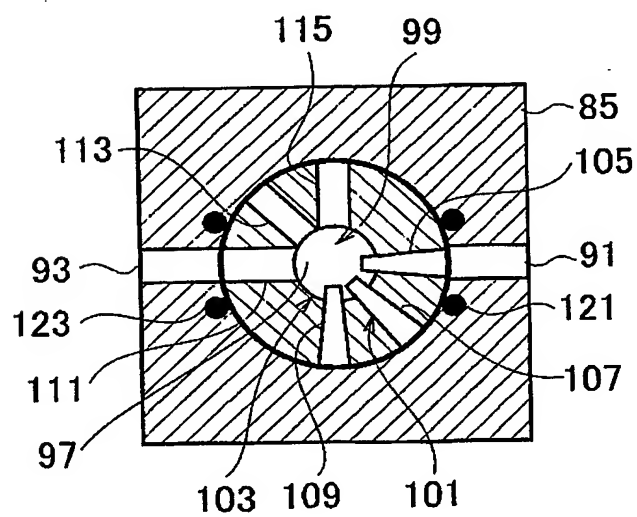


【図 5】

(a)



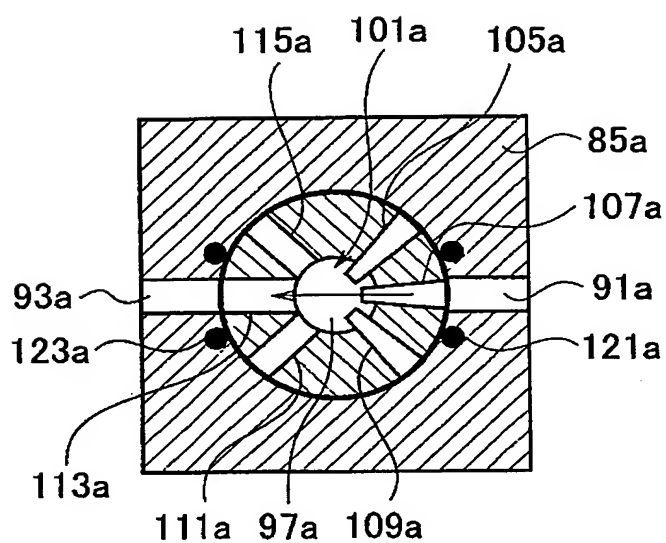
(b)







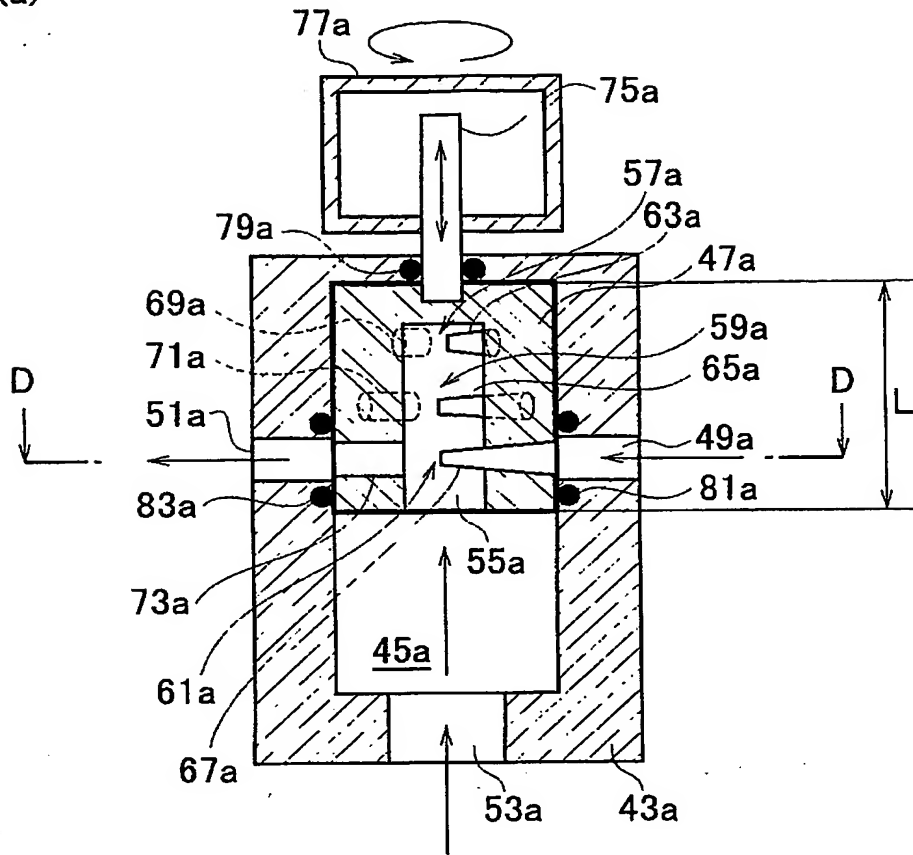
【図 8】



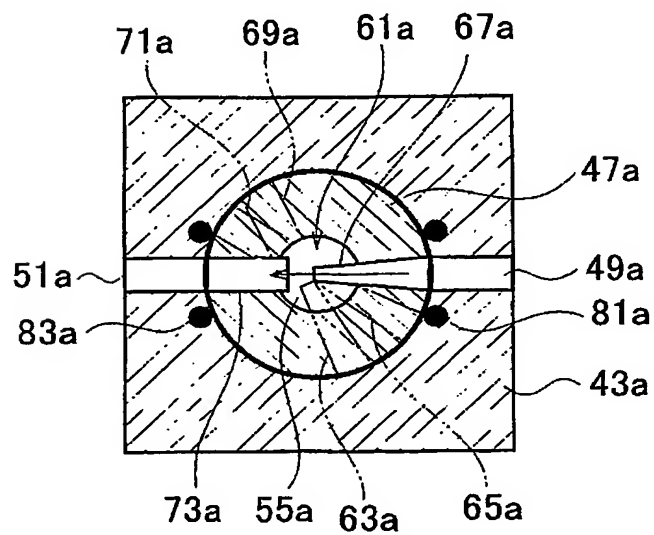


【図 9】

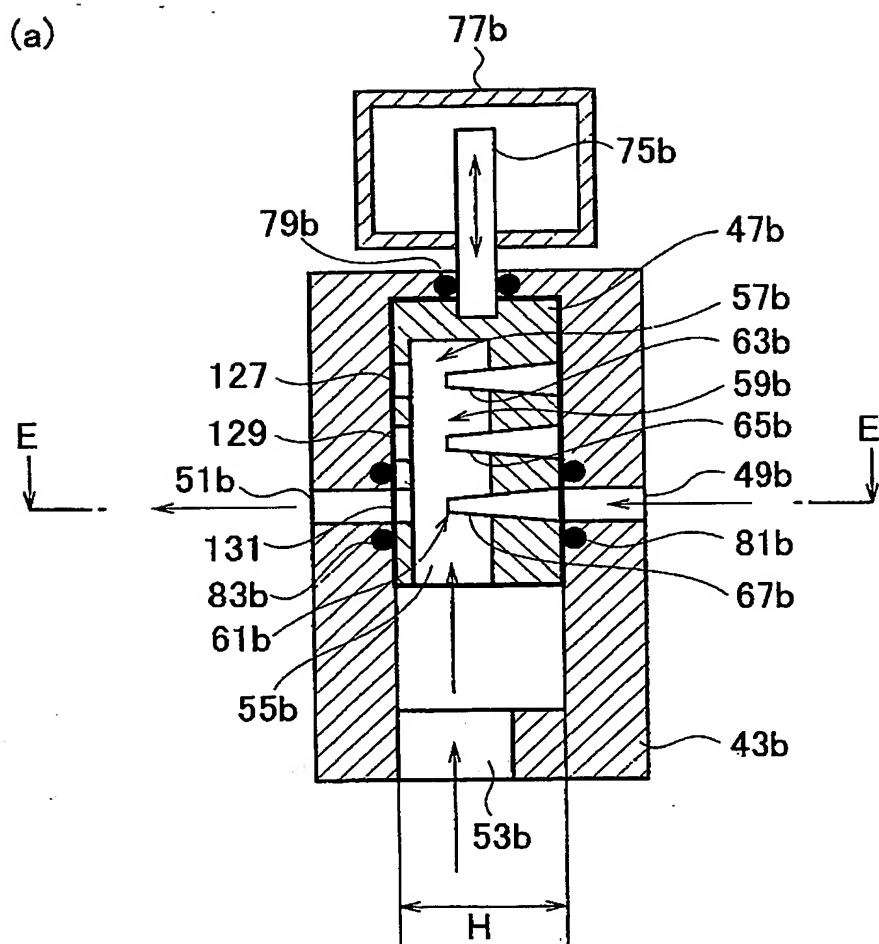
(a)



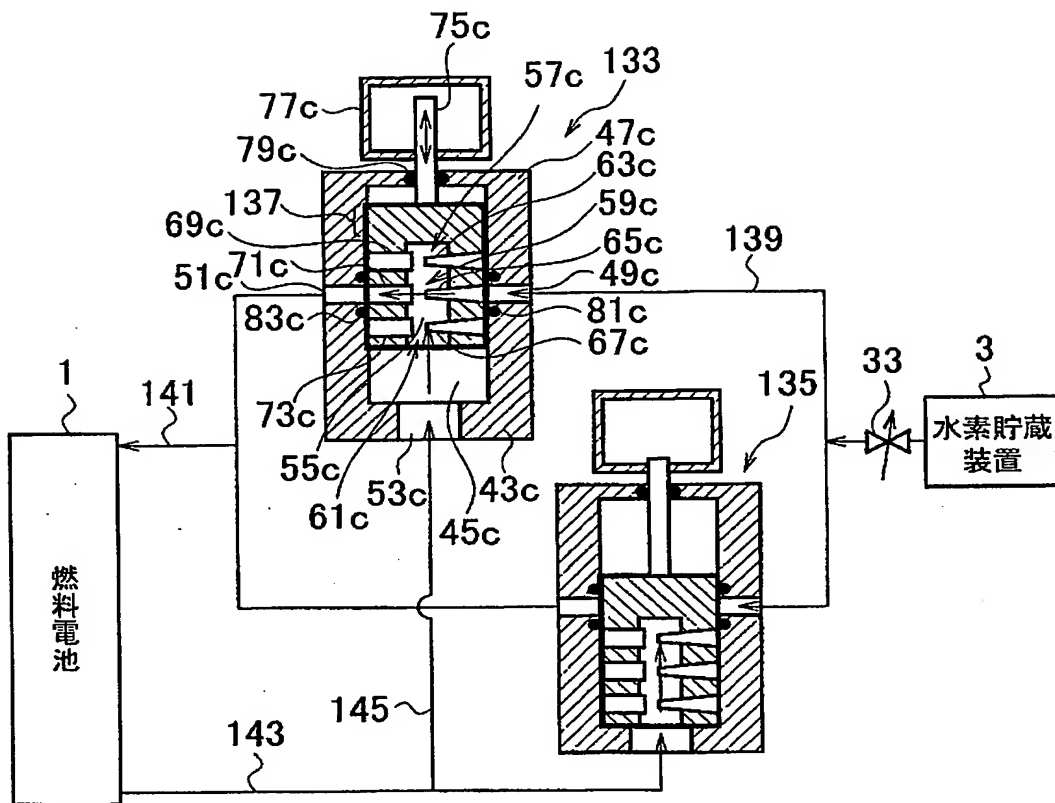
(b)



【図 10】



【図 1 1】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 構造の複雑化を招くことなく水素流量の増大に対応できるようにする。

【解決手段】 水素貯蔵装置 3 と燃料電池 1 との間に、仕様の異なる 3 つのエゼクタ 5, 7, 9 を並列に接続する。各エゼクタ 5, 7, 9 には、燃料電池 1 から排出される余剰の水素を、水素循環共通流路 35 から、3 つの循環分岐流路 37, 39, 41 を経て各エゼクタ 5, 7, 9 に循環させる。各エゼクタ 5, 7, 9 の上下流両側には、遮断機構 13, 15, 19, 21, 25, 27 を設け、各エゼクタ 5, 7, 9 に対応する上下流両側の遮断機構の開閉により、3 つのエゼクタ 3, 7, 9 を使い分ける。

【選択図】 図 1

特願 2002-306852

出願人履歴情報

識別番号

[000003997]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

氏 名

日産自動車株式会社